

M
E
N
U[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)[First Hit](#)

Generate Collection

L14: Entry 16 of 16

File: JPAB

Feb 3, 1998

PUB-NO: JP410029046A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10029046 A

TITLE: TWIN ROLL TYPE CONTINUOUS CASTING EQUIPMENT

PUBN-DATE: February 3, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OSADA, SHIRO

TSUMURA, TATSUO

TAKEUCHI, OSAMU

HONJO, HISASHI

KATO, HEIJI

FUKASE, HISAHIKO

HIRATA, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

BHP STEEL JLA PTY LTD

APPL-NO: JP09095916

APPL-DATE: April 14, 1997

INT-CL (IPC): B22 D 11/06; B22 D 11/124

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the diminution of fully solid phase shell of a strip caused by reheating of non-solidified part.

SOLUTION: The twin roll type continuous casting equipment is provided with one pair of cooling rolls 1a, 1b for continuously casting the strip 8, nozzles 24a, 24b for injecting cooling gas 8 from just below the cooling rolls 1a, 1b toward the strip 8 positioned near the roll nip of the cooling rolls 1a, 1b, cooling panels 25a, 25b for radiation-cooling the strip 8 just below the nozzles 24a, 24b and plural pairs of middle-low crown state cooling pinch rolls 26a, 26b, 27a, 27b, 28a, 28b interposing the strip 8 at the lower part of the cooling panels 25a, 25b. The strip 8 positioned near the roll nip of the cooling rolls 1a, 1b is cooled to restrain the breakage of the strip 8 and the end part cracking of the strip 8.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-29046

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 11/06 11/124	3 3 0		B 2 2 D 11/06 11/124	3 3 0 B D Q

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-95916
(22) 出願日 平成9年(1997) 4月14日
(31) 優先権主張番号 P O 0 5 1 9
(32) 優先日 1996年6月18日
(33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)

(71) 出願人 000000099
石川島播磨重工業株式会社
東京都千代田区大手町2丁目2番1号
(71) 出願人 591088364
ビーエイチビー スティール (ジェイエ
ルエイ) プロプライエタリ リミテッド
BHP STEEL (J L A) P T
Y. L T D.
オーストラリア 3000 ビクトリア メル
ボルン ボーク ストリート 600 レベ
ル 43
(74) 代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

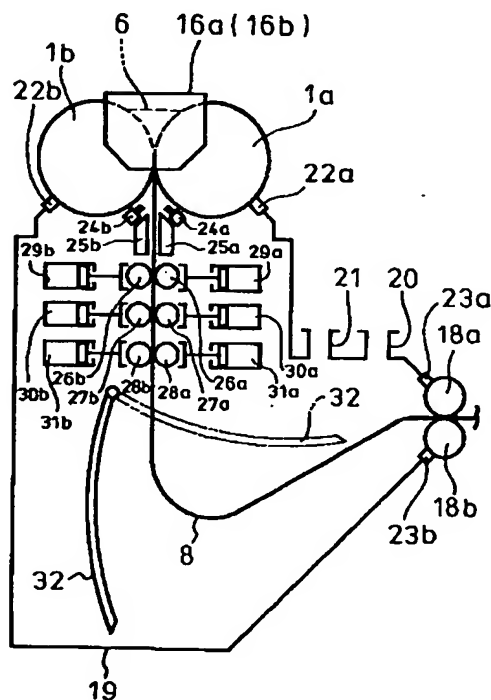
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双ロール式連続鋳造設備

(57) 【要約】

【課題】 未凝固部分の復熱に起因したストリップの完全固相シェル厚の減少を防止する。

【解決手段】 ストリップ8を連続的に鋳造する一対の冷却ロール1a、1bと、冷却ロール1a、1bの直下から冷却ロール1a、1bのロールニップ付近に位置するストリップ8へ向って冷却ガスを噴射するノズル24a、24bと、ノズル24a、24bの直下においてストリップ8を輻射冷却する冷却パネル25a、25bと、冷却パネル25a、25bの下方でストリップ8を挟持する複数対の中低クラウン状の冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bとを備え、冷却ロール1a、1bのロールニップ付近に位置しているストリップ8を冷却し、ストリップ8の破断やストリップ8の端部割れを抑止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の冷却ロールにより連続的に製造されるストリップを挟持するピンチロールと、冷却ロールからピンチロールまでの間のストリップの移動経路を取り囲み且つ冷却ロール及びピンチロールの外周部分に気密に接するシール部材を有するチャンバと、それぞれ冷却ガスを噴射する一対のノズルとを備え、一方の冷却ロールの直下から冷却ロールのロールニップ付近に位置するストリップの側面へ向って冷却ガスを噴射し得るように、一方のノズルをチャンバの内部に配置し、他方の冷却ロールの直下から冷却ロールのロールニップ付近に位置するストリップの他側面へ向って冷却ガスを噴射し得るように、他方のノズルをチャンバの内部に配置したことを特徴とする双ロール式連続鋳造設備。

【請求項2】 一対の冷却パネルを備え、一方のノズルの直下においてストリップを側面から輻射冷却し得るように、一方の冷却パネルをチャンバの内部に配置し、他方のノズルの直下においてストリップを他側面から輻射冷却し得るように、他方の冷却パネルをチャンバの内部に配置した請求項1に記載の双ロール式連続鋳造設備。

【請求項3】 それぞれストリップを挟持可能な複数対の中低クラウン状の冷却ピンチロールを備え、一方の冷却パネルの下方においてストリップの側面に複数対の冷却ピンチロールのうちの一方が当接し得られ且つ他方の冷却パネルの下方においてストリップの他側面に複数対の冷却ピンチロールのうちの他方が当接し得るように、冷却ピンチロールをチャンバの内部に配置した請求項2に記載の双ロール式連続鋳造設備。

【請求項4】 一対のノズルのそれぞれを、冷却ロールの直下において冷却ロールのロールニップ付近に位置するストリップへ向って冷却ガスを噴射する位置とストリップの鋳造開始時に冷却ロールの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間を移動し得るように構成した請求項1から請求項3のいずれかに記載の双ロール式連続鋳造設備。

【請求項5】 一対の冷却パネルのそれぞれを、ノズルの直下においてストリップを輻射冷却する位置とストリップの鋳造開始時に冷却ロールの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間を移動し得るように構成した請求項2又は請求項3に記載の双ロール式連続鋳造設備。

【請求項6】 複数対の冷却ピンチロールのそれぞれを、冷却パネルの下方においてストリップに当接する位置とストリップの鋳造開始時に冷却ロールの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間を移動し得るように構成した請求項3に記載の双ロール式連続鋳造設備。

【請求項7】 一対のノズルのそれぞれを、ストリップに対する冷却ガスの噴射範囲が冷却ロールのロールニッ

プからストリップ流通方向に向って約200mm程度の範囲となるように構成した請求項1から請求項6のいずれかに記載の双ロール式連続鋳造設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は双ロール式連続鋳造設備に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、溶融金属から金属板を連続的に鋳造する一手段として、種々の双ロール式連続鋳造設備が提案されている。

【0003】図3は特開平3-33053号公報に開示された双ロール式連続鋳造設備（双ロール型連続鋳造装置）を示すものである。

【0004】1a、1bは一対の冷却ロール（水冷ロール）であり、該冷却ロール1a、1bは、水平且つ互いに平行に並ぶように配置されている。

【0005】また、冷却ロール1a、1bの一端面及び他端面には、それぞれサイド堰（図示せず）が設けられている。

【0006】2は上流側チャンバ（本体容器）であり、該上流側チャンバ2は、前記の冷却ロール1a、1bを内装している。

【0007】この上流側チャンバ2の所定箇所には、該上流側チャンバ2の内部へ無酸化ガスとして不活性ガスを供給するための不活性ガス供給口3と、真空ポンプ（図示せず）に接続された吸引口4とが設けられている。

【0008】5はタンディッシュであり、該タンディッシュ5は、冷却ロール1a、1bとサイド堰とによって囲まれる空間に溶融金属溜まり（溶湯プール）6を形成させ得るように、上流側チャンバ2の内部に配置されている。

【0009】タンディッシュ5には、上流側チャンバ2の上方に配置されたレードル7から溶融金属が供給されるようになっており、タンディッシュ5から溶融金属を流下させることにより冷却ロール1a、1bとサイド堰とによって囲まれる空間に溶融金属溜まり6を形成させた状態で、図3において右側に位置する冷却ロール1aを時計回りに、また、図3において左側に位置する冷却ロール1bを反時計回りに同時に回転させると、冷却ロール1a、1bの間で凝固する金属が冷却ロール1a、1bのロールギャップに応じた板厚のストリップ8（金属薄帯）に成形されて冷却ロール1a、1bの下方へ向って連続的に送り出されるようになっていく。

【0010】このストリップ8を外側へ送出するために、上流側チャンバ2の底部には開口が設けられており、また、該開口は、必要に応じて開閉扉9により閉塞され得るようになっていく。

【0011】10a、10bは一対のノズル群（上部ガ

ススプレー帯)であり、一方のノズル群10aは、冷却ロール1a、1bから送り出されるストリップ8の側面に向って略水平に冷却ガスとして不活性ガスを噴射し得るように、上流側チャンバ2の内部に配置され、また、他方のノズル群10bは、冷却ロール1a、1bから送り出されるストリップ8の他側面に向って略水平に冷却ガスとして不活性ガスを噴射し得るように、上流側チャンバ2の内部に配置されている。

【0012】11a、11bは一对のピンチロール(ガイドロール)であり、該ピンチロール11a、11bは、水平に且つ冷却ロール1a、1bより送出されるストリップ8を上下から挟持し得るように、上流側チャンバ2の内部下方の側に配置されている。

【0013】12は下流側チャンバ(鋳片搬送容器)であり、該下流側チャンバ12は、先に述べた上流側チャンバ2の下部に連なり且つピンチロール11a、11bを内装している。

【0014】下流側チャンバ12の所定箇所には、該下流側チャンバ12の内部へ無酸化ガスとして不活性ガスを供給するための不活性ガス供給口13と、真空ポンプ(図示せず)に接続された吸引口14とが設けられている。

【0015】また、下流側チャンバ12の側部には、ストリップ8を外側へ送出するための開口が設けられている。

【0016】15a、15bは一对のノズル群(下部ガススプレー帯)であり、一方のノズル群15aは、上流側チャンバ2から送出されるストリップ8の側面に向って冷却ガスとして不活性ガスを噴射し得るように、下流側チャンバ12の内部に配置され、また、他方のノズル群15bは、上流側チャンバ2から送出されるストリップ8の他側面に向って冷却ガスとして不活性ガスを噴射し得るように、下流側チャンバ12の内部に配置されている。

【0017】図3に示す双ロール型連続鋳造装置においては、ストリップ8の鋳造に先立ち、開閉扉9により上流側チャンバ2の開口を閉止した状態で上流側チャンバ2の吸引口4に接続されている真空ポンプ(図示せず)と下流側チャンバ12の吸引口14に接続されている真空ポンプ(図示せず)とを作動させて、上流側チャンバ2の内部のほうを下流側チャンバ12の内部よりもより高い真空度を呈するように両チャンバ2、12の内部を減圧したうえ、上流側チャンバ2の不活性ガス供給口3及び下流側チャンバ12の不活性ガス供給口13から両チャンバ2、12の内部にアルゴンガスを充填することにより、両チャンバ2、12の内部を無酸化ガス雰囲気(不活性ガス雰囲気)にして、ストリップ8の酸化防止を図っている。

【0018】また、冷却ロール1a、1bの間で凝固した金属を冷却ロール1a、1bのロールギャップに応じ

た板厚のストリップ8に成形する際には、開閉扉9を移動させることにより上流側チャンバ2の底部の開口の閉止を解除して、ストリップ8が上流側チャンバ2、下流側チャンバ12を経て装置外部へ連続的に送出されるようにするとともに、上流側チャンバ2に内部において、ノズル群10a、10bからストリップ8の両側面へ冷却ガスとしてヘリウムガスを噴射し、また、下流側チャンバ12の内部において、ノズル群15a、15bからストリップ8の両側面へ冷却ガスとしてヘリウムガスを噴射し、ストリップ8の冷却を図っている。

【0019】図4及び図5は特開平5-277654号公報に開示された双ロール式連続鋳造設備(双ロール式薄板連続鋳造装置)を示すものであり、図中図3と同一の符号を付した部分は同一物を表している。

【0020】16a、16bは一对のサイド堰であり、一方のサイド堰16aは、冷却ロール(鋳造ロール)1a、1bの一端面に面接触するように配置され、また、他方のサイド堰16bは、冷却ロール1a、1bの他端面に面接触するように配置されており、冷却ロール1a、1bとサイド堰16a、16bとによって囲まれる空間に溶融金属溜まり6が形成されるようになっている。

【0021】17a、17bはそれぞれ両端に水冷方式の拡大ローラ部を有する一对のドッグボーン形冷却ローラであり、一方のドッグボーン形冷却ローラ17aは、一方の冷却ロール1aの下方において、冷却ロール1a、1bから送り出されるストリップ8の側面の両縁部に対して拡大ローラ部が転動可能に当接するように枢支され、また、他方のドッグボーン形冷却ローラ17bは、他方の冷却ロール1bの下方において、冷却ロール1a、1bから送り出されるストリップ(薄板材)8の他側面の両縁部に対して拡大ローラ部が転動可能に当接するように枢支されている。

【0022】図4及び図5に示す双ロール式薄板連続鋳造装置において、冷却ロール1a、1bの間で凝固する金属を冷却ロール1a、1bのロールギャップに応じた板厚のストリップ8に成形する際には、冷却ロール1a、1bから送り出されるストリップ8の側面の両縁部に対して一方のドッグボーン形冷却ローラ17aの拡大ローラ部を面接触させるとともに、ストリップ8の他側面の両縁部に対して他方のドッグボーン形冷却ローラ17bの拡大ローラ部を転動可能に当接させて、ストリップ8の両縁部を一面側及び他面側から同時に冷却し、ストリップ8の端部割れやストリップ8の破断を抑制している。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図3に示すような、上流側チャンバ2の内部の冷却ロール1a、1bのストリップ流通方向下流側と下流側チャンバ12の内部のピンチロール11a、11bのストリップ

10

20

30

40

50

流通方向上流側とで、ヘリウムガスによりストリップ8を冷却する双ロール式連続鋳造設備、あるいは、図4及び図5に示すような、冷却ロール1a、1bのストリップ流通方向下流側で、一対のドッグボーン形冷却ローラ17a、17bの拡大ローラ部をストリップ8の両側面の両縁部に転動可能に当接させてストリップ8の両縁部を一面側及び他面側から同時に冷却する双ロール式連続鋳造設備のいずれにおいても、一対の冷却ロール1a、1bの外周面が最も接近するロールニップ近傍でストリップ8の破断やストリップ8の端部割れが発生することがある。

【0024】そこで、図6に示すように、板厚2mm、製造速度60m/分という製造条件において、冷却ロール1a、1bのロールニップからの距離に対するストリップ8の完全固相シェル厚の関係を、雰囲気温度を200℃、500℃、800℃、1000℃、1200℃のそれぞれに設定して調査したところ、冷却ロール1a、1bのロールニップから約800mm以内の範囲におけるストリップ8の完全固相シェル厚は、上記の雰囲気温度が高いほどストリップ8の内部の未凝固部分の復熱により減少する傾向を呈し、この部分でストリップ8の破断やストリップ8の端部割れが発生しやすくなるという知見を得るに至った。

【0025】本発明は上述した実情に鑑みてなしたもので、未凝固部分の復熱に起因したストリップの完全固相シェル厚の減少を防止することが可能な双ロール式連続鋳造設備を提供することを目的としている。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の請求項1に記載の双ロール式連続鋳造設備においては、一対の冷却ロールにより連続的に鋳造されるストリップを挟持するピンチロールと、冷却ロールからピンチロールまでの間のストリップの移動経路を取り囲み且つ冷却ロール及びピンチロールの外周部分に気密に接するシール部材を有するチャンバと、それぞれ冷却ガスを噴射する一対のノズルとを備え、一方の冷却ロールの直下から冷却ロールのロールニップ付近に位置するストリップの側面へ向って冷却ガスを噴射し得るように、一方のノズルをチャンバの内部に配置し、他方の冷却ロールの直下から冷却ロールのロールニップ付近に位置するストリップの他側面へ向って冷却ガスを噴射し得るように、他方のノズルをチャンバの内部に配置している。

【0027】本発明の請求項2に記載の双ロール式連続鋳造設備においては、上述した本発明の請求項1に記載の双ロール式連続鋳造設備の構成に一対の冷却パネルを加え、一方のノズルの直下においてストリップを側面から輻射冷却し得るように、一方の冷却パネルをチャンバの内部に配置し、他方のノズルの直下においてストリップを他側面から輻射冷却し得るように、他方の冷却パ

ネルをチャンバの内部に配置している。

【0028】本発明の請求項3に記載の双ロール式連続鋳造設備においては、上述した本発明の請求項2に記載の双ロール式連続鋳造設備の構成にそれぞれストリップを挟持可能な複数対の中低クラウン状の冷却ピンチロールを加え、一方の冷却パネルの下方においてストリップの側面に複数対の冷却ピンチロールのうちの一方が当接し得られ且つ他方の冷却パネルの下方においてストリップの他側面に複数対の冷却ピンチロールのうちの他方が当接し得るように、冷却ピンチロールをチャンバの内部に配置している。

【0029】また、本発明の請求項4に記載の双ロール式連続鋳造設備では、本発明の請求項1から請求項3のいずれかに記載の双ロール式連続鋳造設備における一対のノズルのそれぞれを、冷却ロールの直下において冷却ロールのロールニップ付近に位置するストリップへ向って冷却ガスを噴射する位置とストリップの鋳造開始時に冷却ロールの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間を移動し得るように構成している。

【0030】本発明の請求項5に記載の双ロール式連続鋳造設備では、本発明の請求項2又は請求項3に記載の双ロール式連続鋳造設備における一対の冷却パネルのそれぞれを、ノズルの直下においてストリップを輻射冷却する位置とストリップの鋳造開始時に冷却ロールの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間を移動し得るように構成している。

【0031】本発明の請求項6に記載の双ロール式連続鋳造設備では、本発明の請求項3に記載の双ロール式連続鋳造設備における複数対の冷却ピンチロールのそれぞれを、冷却パネルの下方においてストリップに当接する位置とストリップの鋳造開始時に冷却ロールの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間を移動し得るように構成している。

【0032】更に、本発明の請求項7に記載の双ロール式連続鋳造設備では、本発明の請求項1から請求項6のいずれかに記載の双ロール式連続鋳造設備における一対のノズルのそれぞれを、ストリップに対する冷却ガスの噴射範囲が冷却ロールのロールニップからストリップ流通方向に向って約200mm程度の範囲となるように構成している。

【0033】本発明の請求項1から請求項7に記載の双ロール式連続鋳造設備のいずれにおいても、冷却ロールのそれぞれ直下に位置するノズルから、冷却ロールのロールニップ付近に位置するストリップへ向って冷却ガスを噴射し、未凝固部分の復熱に起因したストリップの完全固相シェル厚の減少を防止してストリップの破断を抑制する。

【0034】本発明の請求項2及び請求項3、請求項5及び請求項6に記載の双ロール式連続鋳造設備のいずれ

においも、一対のノズルに加えて、ノズルのそれぞれの直下に位置する冷却パネルによってストリップを輻射冷却し、未凝固部分の復熱に起因したストリップの完全固相シェル厚の減少を防止してストリップの破断をより効果的に抑止する。

【0035】本発明の請求項3及び請求項6に記載の双ロール式連続鋳造設備のいずれにおいても、複数対の冷却ピンチロールによりストリップの両縁部を冷却して、ストリップの端部割れを抑止する。

【0036】本発明の請求項4に記載の双ロール式連続鋳造設備においては、一対のノズルのそれぞれを、冷却ロールの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置へ移動させ、ノズルの損傷を防止する。

【0037】本発明の請求項5に記載の双ロール式連続鋳造設備においては、一対の冷却パネルのそれぞれを、冷却ロールの間から落下するスプラッシュの溶融金属の影響を受けない位置へ移動させ、冷却パネルの損傷を防止する。

【0038】本発明の請求項6に記載の双ロール式連続鋳造設備においては、複数対の冷却ピンチロールのそれぞれを、冷却ロールの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置へ移動させ、冷却ピンチロールの損傷を防止する。

【0039】本発明の請求項7に記載の双ロール式連続鋳造設備においては、冷却ロールのロールニップからストリップ流通方向に向って約200mm程度の範囲に位置するストリップに、一対のノズルより冷却ガスを噴射し、未凝固部分の復熱に起因したストリップの完全固相シェル厚の減少を防止してストリップの破断を確実に抑止する。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0041】図1は本発明の双ロール式連続鋳造設備の実施の形態の一例を示すものであり、図中図3から図5と同一の符号を付した部分は同一物を表している。

【0042】18a、18bは一対のピンチロールであり、該ピンチロール18a、18bは、水平に且つ冷却ロール1a、1bより送出されるストリップ8を上下から挟持し得るように、冷却ロール1aの下方の側に配置されている。

【0043】19はチャンバであり、該チャンバ19は、冷却ロール1a、1bからピンチロール18a、18bまでの間のストリップ8の移動経路を取り囲むように形成されている。

【0044】このチャンバ19の所定箇所には、該チャンバ19の内部へ無酸化ガスとして不活性ガスを供給するための不活性ガス供給口20と、真空ポンプ（図示せず）に接続された吸引口21とが設けられている。

【0045】22a、22bはシール部材であり、該シ

ール部材22a、22bは、冷却ロール1a、1bの外周部分に気密に接触するように、チャンバ19の冷却ロール1a、1bに対峙する端部に装着されている。

【0046】23a、23bはシール部材であり、該シール部材23a、23bは、ピンチロール18a、18bの外周部分に気密に接触するように、チャンバ19のピンチロール18a、18bに対峙する端部に装着されている。

【0047】これらのシール部材22a、22b、23a、23bには、ラビリンスシールや多数の金属素線によって形成されたワイヤシールが適用されている。

【0048】24a、24bは一対のノズルであり、一方のノズル24aは、一方の冷却ロール1aの直下から冷却ロール1a、1bのロールニップ付近に位置するストリップ8の側面へ向って冷却ガス（不活性ガス）を噴射し得るように、チャンバ19の内部に配置され、また、他方のノズル24bは、他方の冷却ロール1bの直下から冷却ロール1a、1bのロールニップ付近に位置するストリップ8の他側面へ向って冷却ガス（不活性ガス）を噴射し得るように、チャンバ19の内部に配置されている。

【0049】このノズル24a、24bのストリップ8の両側面に対する冷却ガスの噴射範囲（噴射冷却範囲）は、冷却ロール1a、1bのロールニップからストリップ移動方向下流側に向って約200mm程度の範囲となっている。

【0050】更に、ノズル24a、24bは、流体圧シリンダ、スクリュシャフト及びナット等の移動手段（図示せず）により、冷却ロール1a、1bの直下において冷却ロール1a、1bのロールニップ付近に位置するストリップ8へ冷却ガスを噴射する位置とストリップ8の鋳造開始時に冷却ロール1a、1bの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間を移動し得ようになっている。

【0051】上記のノズル24a、24bの移動方向は、ストリップ8に対して近接離反するような移動、冷却ロール1a、1bの回転軸に沿うような移動、水平軸あるいは垂直軸等を中心とする移動のいずれであってもよい。

【0052】また、ノズル24a、24bの近傍には、鋳造開始時における溶融金属のスプラッシュが治ったか否か等を確認するための監視カメラ（図示せず）が設置されており、装置管理者がチャンバ19の内部の状態を確認できるようになっている。

【0053】25a、25bは水冷方式の一対の冷却パネルであり、一方の冷却パネル25aは、一方のノズル24aの直下においてストリップ8を一側面から輻射冷却し得るように、チャンバ19の内部に配置され、また、他方の冷却パネル25bは、他方のノズル24bの直下においてストリップ8を他側面から輻射冷却し得る

ように、チャンバ19の内部に配置されている。

【0054】この冷却パネル25a、25bのストリップ8の両側面に対する輻射冷却の範囲（輻射冷却範囲）は、上記のノズル24a、24bによる噴射冷却範囲のストリップ移動方向下流側端からストリップ移動方向下流側へ向って約600mm程度の範囲となっており、従って、冷却パネル25a、25bによる輻射冷却範囲のストリップ移動方向下流側端は、冷却ロール1a、1bのロールニップからストリップ移動方向下流側へ向って約800mmに位置していることになる。

【0055】更に、冷却パネル25a、25bは、流体圧シリンダ、スクリュシャフト及びナット等の移動手段（図示せず）により、ノズル24a、24bの直下においてストリップ8を輻射冷却する位置とストリップ8の鑄造開始時に冷却ロール1a、1bの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間を移動し得るようになっている。

【0056】上記の冷却パネル25a、25bの移動方向は、ストリップ8に対して近接離反するような移動、冷却ロール1a、1bの回転軸に沿うような移動、水平軸あるいは垂直軸等を中心とする移動のいずれであってもよい。

【0057】26a、26b、27a、27b、28a、28bは水冷方式の3対の冷却ピンチロールであり、該冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bは、それぞれ両端部よりも中間部分のほうが小径となるような中低クラウン状に形成されている。

【0058】3対の冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bのうちの一方の冷却ピンチロール26a、27a、28aは、一方の冷却パネル25aの下方において、ストリップ8の一側面の両縁部に当接し得るようにチャンバ19の内部に配置され、また、他方の冷却ピンチロール26b、27b、28bは、他方の冷却パネル25bの下方においてストリップ8の他側面の両縁部に当接し得るようにチャンバ19の内部に配置されている。

【0059】これら一方の冷却ピンチロール26a、27a、28aと他方の冷却ピンチロール26b、27b、28bとをストリップ8に対して近接離反させるために、チャンバ19の内部には、流体圧シリンダ29a、29b、30a、30b、31a、31bが設置されており、流体圧シリンダ29a、29b、30a、30b、31a、31bのヘッド側流体室に流体圧を付与すると、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bによってストリップ8が挟持され、また、流体圧シリンダ29a、29b、30a、30b、31a、31bのロッド側流体室に流体圧を付与すると、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bがストリップ8の鑄造開始時に冷

却ロール1a、1bの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置との間へ移動するようになっている。

【0060】上記の冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bは、ロールクラウンが一定のものであってもよいし、あるいは、ロールクラウンを適宜調整することが可能なテーパピストン方式のものを適用してもよい。

【0061】32はスレディングテーブルであり、該スレディングテーブル32は、冷却ロール1a、1bの軸線方向に見て、湾曲板状に形成されている。

【0062】このスレディングテーブル32は、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bの下方において、冷却ロール1a、1bからノズル24a、24b、冷却パネル25a、25b、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bの間を経て下方へ向って移動するストリップ8を前記のピンチロール18a、18bへ向って略水平に案内する案内位置（図1において二点鎖線で図示されている状態）と該案内位置の下側へ垂下した待機位置（図1において実線で図示されている状態）との間を回動し得るよう、チャンバ19の内部に配置されている。

【0063】以下、図1に示す双ロール式連続鑄造設備の作動を説明する。

【0064】冷却ロール1a、1bによりストリップ8を連続的に鑄造する際には、ストリップ8の鑄造に先立ち、チャンバ19の吸引口21に接続されている真空ポンプ（図示せず）を作動させて、チャンバ19の内部を減圧したうえ、不活性ガス供給口20からチャンバ19の内部に無酸化ガスとしてアルゴンガスを充填し、チャンバ19の内部を無酸化ガス雰囲気（不活性ガス雰囲気）にしておく。

【0065】また、ノズル24a、24b及び冷却パネル25a、25bのそれぞれを、移動手段（図示せず）によって、ストリップ8の鑄造開始時に冷却ロール1a、1bの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置に待機させておくとともに、予め、冷却パネル25a、25bを作動状態にしておく。

【0066】更に、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bのそれぞれを、流体圧シリンダ29a、29b、30a、30b、31a、31bのロッド側流体室に流体圧を付与することによって、ストリップ8の鑄造開始時に冷却ロール1a、1bの間から落下する溶融金属のスプラッシュの影響を受けない位置に待機させておくとともに、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bを作動状態にしたうえ、スレディングテーブル32を先に述べた案内位置に回動させておく。

【0067】上述したような準備が完了したならば、冷

11

却ロール1a、1bとサイド堰16a、16bとによって囲まれる空間に熔融金属を供給することにより熔融金属溜まり6を形成させ、図1において右側に位置する冷却ロール1aを時計回りに、また、図1において左側に位置する冷却ロール1bを反時計回りに同時に回転させる。

【0068】鋳造開始時において、冷却ロール1a、1bの間から落下する熔融金属のスプラッシュが治ると、冷却ロール1a、1bの間で凝固する金属が冷却ロール1a、1bのロールギャップに応じた板厚のストリップ8に成形されて冷却ロール1a、1bの下方へ向って連続的に送り出される。

【0069】一方、熔融金属のスプラッシュが治ったならば、直ちに、ノズル24a、24bを移動手段によって、冷却ロール1a、1bの直下において冷却ロール1a、1bのロールニップ付近に位置するストリップ8へ冷却ガスを噴射する位置へ移動させるとともに、ノズル24a、24bから冷却ガスとしてヘリウムガスを噴射させ、これと同時に、冷却パネル25a、25bを移動手段によって、ノズル24a、24bの直下においてストリップ8を輻射冷却する位置へ移動させて、冷却ロール1a、1bから送出されるストリップ8の冷却を図る。

【0070】更に、流体圧シリンダ29a、29b、30a、30b、31a、31bのヘッド側流体室に流体圧を付与することによって、一方の冷却ピンチロール26a、27a、28aをストリップ8の側面の両縁部に当接させ、また、他方の冷却ピンチロール26b、27b、28bをストリップ8の他側面の両縁部に当接させて、ストリップ8の両縁部の冷却を図る。

【0071】無酸化雰囲気チャンバ19の内部において、ノズル24a、24bによる噴射冷却、冷却パネル25a、25bによる輻射冷却、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bによる接触冷却によって冷却されたストリップ8は、スレディングテーブル32より略水平にピンチロール18a、18bへ向って案内され、該ピンチロール18a、18bの間を経てチャンバ19の外部へ送出される。

【0072】また、ストリップ8がチャンバ19の外部へ送出されはじめたならば、スレディングテーブル32を先に述べた待機位置へ回転させるようにする。

【0073】更に、図1に示す双ロール式連続鋳造設備を用い、板厚2mm、製造速度60m/分、雰囲気温度1200℃という製造条件における冷却ロール1a、1bのロールニップからの距離に対するストリップ8の完全固相シェル厚の関係を、

①ストリップ8に対して何ら冷却をしない場合、

②ストリップ8をノズル24a、24bによる噴射冷却で冷却した場合、

③ストリップ8を上記の噴射冷却に加えて冷却パネル2

12

5a、25bによる輻射冷却で冷却した場合、

④ストリップ8を上記の噴射冷却及び輻射冷却に加えて更に冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bによる接触冷却で冷却した場合、のそれぞれについて調査したところ、図2に示すように、冷却を行っていない①項に比べて冷却ロール1a、1bのロールニップの近傍で噴射冷却、輻射冷却、接触冷却等を行った②～④項では、ストリップ8の内部の未凝固部分の復熱に起因したストリップ8の完全固相シェル厚の減少が抑制される傾向を呈した。

【0074】このように、図1に示す双ロール式連続鋳造設備では、無酸化雰囲気チャンバ19の内部において、ノズル24a、24bによって、冷却ロール1a、1bのロールニップからストリップ移動方向下流側に向けて約200mm程度の範囲に位置するストリップ8に対して噴射冷却を行い、また、冷却パネル25a、25bによって、上記のノズル24a、24bによる噴射冷却範囲のストリップ移動方向下流側端からストリップ移動方向下流側へ向って約600mm程度に範囲に位置するストリップ8に対して輻射冷却を行い、更に、3対の冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bによって、上記の冷却パネル25a、25bによる輻射冷却範囲のストリップ移動方向下流側の所定範囲に位置するストリップ8の両縁部に対して接触冷却を行うので、未凝固部分の復熱に起因したストリップ8の完全固相シェル厚の減少を防止でき、よって、ストリップ8の破断やストリップ8の端部割れの抑止を達成することができる。

【0075】また、図1に示す双ロール式連続鋳造設備では、ノズル24a、24b、冷却パネル25a、25b、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bのそれぞれを、冷却ロールの間から落下する熔融金属のスプラッシュの影響を受けない位置へ移動させることができるので、ノズル24a、24b、冷却パネル25a、25b、冷却ピンチロール26a、26b、27a、27b、28a、28bの損傷を防止することができる。

【0076】なお、本発明の双ロール式連続鋳造設備は上述した実施例のみに限定されるものではなく、冷却ロールにロールクラウンを適宜調整することが可能なテーパーピストン方式のものを適用すること、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0077】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の双ロール式連続鋳造設備においては、下記のような種々の優れた効果を奏し得る。

【0078】(1) 本発明の請求項1から請求項7に記載の双ロール式連続鋳造設備のいずれにおいても、冷却ロールのそれぞれ直下に位置するノズルから、冷却ロ

13

ルのロールニップ付近に位置するストリップへ向って冷却ガスを噴射し、未凝固部分の復熱に起因したストリップの完全固相シェル厚の減少を防止するので、ストリップの破断を抑止することができる。

【0079】(2) 本発明の請求項2及び請求項3、請求項5及び請求項6に記載の双ロール式連続鋳造設備のいずれにおいても、一対のノズルに加えて、ノズルのそれぞれの直下に位置する冷却パネルによってストリップを輻射冷却し、未凝固部分の復熱に起因したストリップの完全固相シェル厚の減少を防止するので、ストリップの破断をより効果的に抑止することができる。

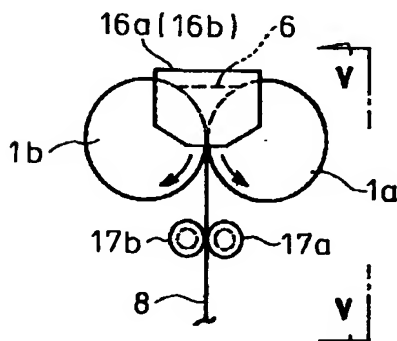
【0080】(3) 本発明の請求項3及び請求項6に記載の双ロール式連続鋳造設備のいずれにおいても、複数対の冷却ピンチロールによりストリップの両縁部を冷却するので、ストリップの端部割れを抑止することができる。

【0081】(4) 本発明の請求項4に記載の双ロール式連続鋳造設備では、一対のノズルのそれぞれを、冷却ロールの間から落下する溶融金属の影響を受けない位置へ移動させるので、ストリップの鋳造開始時の溶融金属のスプラッシュによるノズルの損傷を防止することができる。

【0082】(5) 本発明の請求項5に記載の双ロール式連続鋳造設備では、一対の冷却パネルのそれぞれを、冷却ロールの間から落下する溶融金属の影響を受けない位置へ移動させるので、ストリップの鋳造開始時の溶融金属のスプラッシュによる冷却パネルの損傷を防止することができる。

【0083】(6) 本発明の請求項6に記載の双ロール式連続鋳造設備においては、複数対の冷却ピンチロールのそれぞれを、冷却ロールの間から落下する溶融金属の影響を受けない位置へ移動させるので、ストリップの鋳造開始時の溶融金属のスプラッシュによる冷却ピンチロールの損傷を防止することができる。

【図4】



14

【0084】(7) 本発明の請求項7に記載の双ロール式連続鋳造設備では、冷却ロールのロールニップからストリップ流通方向に向って約200mm程度の範囲に位置するストリップに、一対のノズルより冷却ガスを噴射し、未凝固部分の復熱に起因したストリップの完全固相シェル厚の減少を防止するので、ストリップの破断を確実に抑止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の双ロール式連続鋳造設備の実施の形態の一例を示す概念図である。

【図2】 図1に示す双ロール式連続鋳造設備における冷却ロールのロールニップからの距離とストリップの完全固相シェル厚との関係を示すグラフである。

【図3】 特開平3-33053号公報に開示された双ロール型連続鋳造装置を示す概念図である。

【図4】 特開平5-277654号公報に開示された双ロール式薄板連続鋳造装置を示す概念図である。

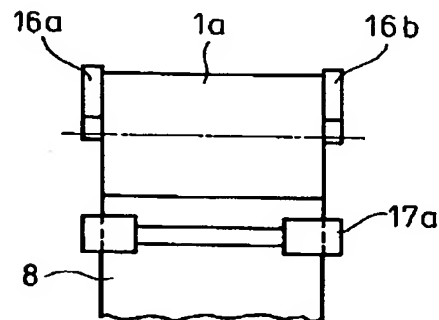
【図5】 図4のV-V矢視図である。

【図6】 図3に示す双ロール型連続鋳造装置あるいは図4及び図5に示す双ロール式薄板連続鋳造装置における冷却ロールのロールニップからの距離とストリップの完全固相シェル厚との関係を示すグラフである。

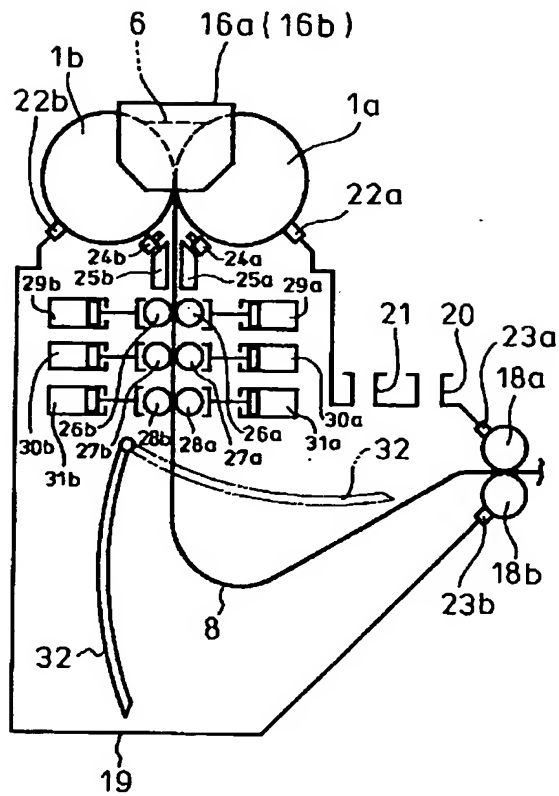
【符号の説明】

1a, 1b	冷却ロール
8	ストリップ
18a, 18b	ピンチロール
19	チャンバ
22a, 22b	シール部材
23a, 23b	シール部材
24a, 24b	ノズル
25a, 25b	冷却パネル
26a, 26b	ピンチロール
27a, 27b	ピンチロール
28a, 28b	ピンチロール

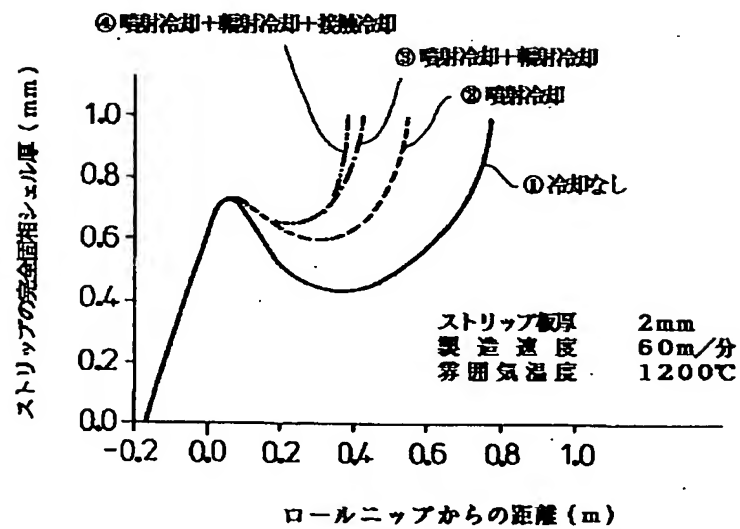
【図5】



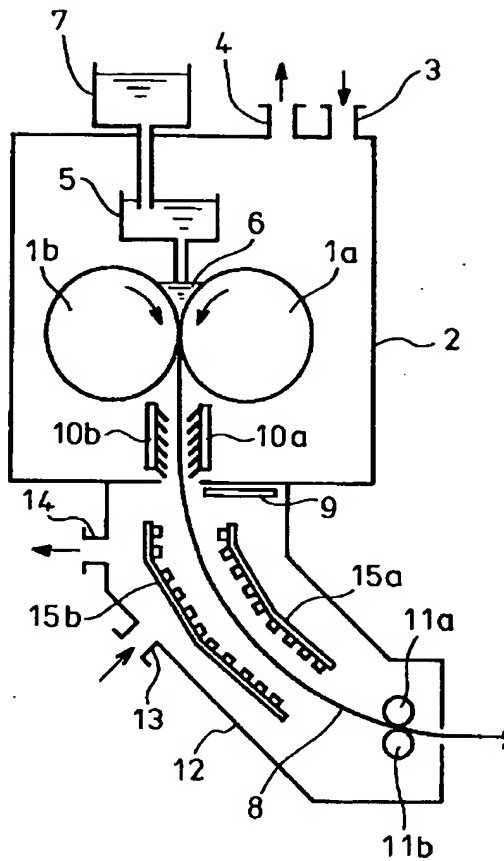
【図1】



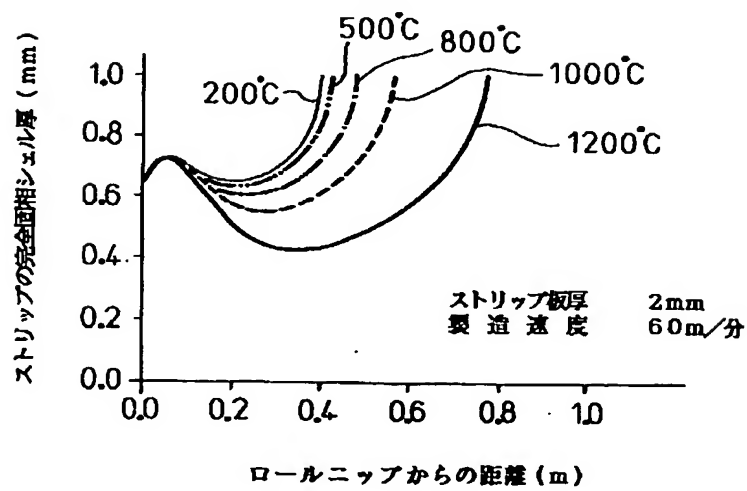
【図2】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 長田 史郎
神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内
(72)発明者 津村 達雄
神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内
(72)発明者 竹内 修
神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内

(72)発明者 本城 恒
神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内
(72)発明者 加藤 平二
神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内
(72)発明者 深瀬 久彦
神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内
(72)発明者 平田 淳
神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石
川島播磨重工業株式会社技術研究所内